

Aménagement et gestion de l'espace: cas de 3 zones de gestion concertée dans le bassin versant Imamba-Ivakaka dans l'ouest de l'Alaotra, Madagascar. Dynamisme des aménagements et recommandations (Partie 2)

N. H. Rakotoarindrazaka, E. Penot

► **To cite this version:**

N. H. Rakotoarindrazaka, E. Penot. Aménagement et gestion de l'espace: cas de 3 zones de gestion concertée dans le bassin versant Imamba-Ivakaka dans l'ouest de l'Alaotra, Madagascar. Dynamisme des aménagements et recommandations (Partie 2). 2009. <cirad-00759958>

HAL Id: cirad-00759958

<http://hal.cirad.fr/cirad-00759958>

Submitted on 3 Dec 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana - Fahafahana – Fandrosoana

MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PÊCHE

**PROJET DE MISE EN VALEUR ET DE PROTECTION
DES BASSINS VERSANTS AU LAC ALAOTRA
(BV ALAOTRA)**



Document de travail BV lac n° 16_2

**AMENAGEMENT ET GESTION DE L'ESPACE : Cas de 3 Zones de Gestion
Concertée dans le bassin versant Imamba-Ivakaka dans l'ouest de l'Alaotra,
Madagascar.**

Dynamisme des aménagements et recommandations (Partie 2)

RAKOTOARINDRAZAKA Naly Harimiadana *1 et Penot Eric *2

***1 ESSA (Université d'Antananarivo) et
*2 CIRAD ES, UMR 85 innovation/URP SCRID,
Projet BV lac.**

Avril 2009

Résumé

La géologie, le relief et l'anthropisation des *tanety* environnant la plaine du lac Alaotra ont entraîné l'ensablement des bas fonds qui constitue un des problèmes majeurs affectant sa production rizicole. Les aménagements dans les ZGC (Zone de Gestion Concertée) dans le but de lutter contre ce problème ne semblent pas être favorisés par la sécurisation foncière effectuée dans chacune des zones. La présente étude se focalise sur les cas des ZGC d'Ankalampona, d'Ampasika et d'Ampasindava (Bassin versant Imamba-Ivakaka, commune Amparafaravola) dans le but d'identifier les paramètres nécessaires à l'avancement des aménagements et de voir ce qui motive les paysans à aménager les bassins versants.

Durant cette étude, des enquêtes ont été réalisées auprès de 30 agriculteurs, 15 discussions collectives, ainsi que des analyses paysagères effectuées dans chaque ZGC avec des anciens du village. Globalement, l'existence des pépinières collectives de l'association paysanne, le capital fixe et circulant que l'agriculteur possède et l'importance qu'il accorde à ses *tanety* sont les facteurs qui conditionnent l'avancement des reboisements dans les bassins versants. La motivation paysanne en matière d'aménagement et reboisement porte par ordre de priorité sur :

- les fonctions de marquage et de délimitation des parcelles assurées par les arbres ;
- l'exploitation durable des bassins versants ;
- les produits du bois comme source d'énergie, de revenu et de matériaux de construction ;
- La mise en valeur des flancs des *tanety* ;
- La protection de la production des bas fonds entre autre la plaine du lac qui est un des objectifs des projets.

De nouvelles stratégies (en plus des celles du projet) de redynamisation et des améliorations dans des différents domaines doivent être menées dans les ZGC pour l'avancement de l'aménagement et pour que les paysans soient prédisposés et prennent part à la recherche d'une solution à ce problème.

Mots clés : Lac Alaotra, ensablement, aménagement, bassin versant, sécurisation foncière, reboisement, Zone de Gestion Concertée

Abstract

The geology, the relief and the *tanety* anthropization surrounding the lake Alaotra plain have brought about the blinding up of the downstream which constitutes one of the major problems affecting its rice output. The regional development within the ZGC (Zone de Gestion Concertée, Concerted Management Areas) in order to fight against this problem does not seem to be favored by the land tenure security carried in each zone. The present study focuses on the ZGC cases of Ankalampona, of Ampasika and of Ampasindava (Imamba-Ivakaka versant basin, in Amparafaravola commune) in order to identify the parameters necessary for the regional development advancement and to find out what motivates the peasants to develop the slope basins.

In the course of this study, surveys have been carried out towards 30 agriculturists, 15 collective discussions as well as landscaped analyses performed in each zone with the village elders. In the aggregates the country-men association collective seedbeds existence, the fixed and circulating capital owned by the farmer and the importance he attaches to his *tanety* are the factors that condition the reforestation advancement in the slope basins.

The country men motivation to the development and the reforestation turns in priority order on:

- The marking functions and the patch land demarcation assured by trees;
- The durable bringing of the versant basins into cultivation;
- The wood products as energy, income and building material source;
- The development of the *tanety* flanks;
- The protection of the downstream products among other the lake plain which is one of the projects objectives.

New redynamization strategies (apart from the project ones), and the improvements in various fields must be carried out in the ZGC for the development advancement and so that the peasants are predisposed to and take parting seeking solution to this problem.

Keys-words: Lake Alaotra, blinding, regional development, slope basins, land tenure security, reforestation, Zone de Gestion Concertée

OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de cette étude était de voir la situation actuelle de ces ZGC suite à des actions menées par ces 2 projets notamment sur la sécurisation foncière et sur la politique d'aménagement, de les comparer dans le but d'identifier les facteurs bloquants l'état d'avancement des réalisations, les paramètres nécessaires pour les développer, les perceptions paysannes en matière d'aménagement et les dynamiques paysannes sur ce sujet. Le rapport a été rédigé selon la méthode IMMRDC¹, élaboré après des démarches méthodologiques choisies et il a été le résultat des études cartographiques soignées et des séries d'entretiens et de travail d'enquêtes et visites sur le terrain.

CONTEXTE DE L'ETUDE.

La région du Lac Alaotra est le grenier à riz de Madagascar. Elle est située à 750 m d'altitude (environnée de reliefs, culminant entre 750 et 1500 m), logée sur la marge Nord-Orientale des « Haute-terre » malgaches (Raunet, 1984), se localise entre 17°10' et 18° latitude Sud et 48°10' et 48°40' longitude Est (Teyssier, 1994). La population de la cuvette autour du lac est estimée, en 2005, à 670 000 habitants, dont près de 130 000 urbains. Elle aurait doublé depuis 1987 (Penot, 2006). L'ensablement des bas fonds est l'un des problèmes majeurs rencontrés dans la zone (Lac Alaotra) et ce phénomène compromet son avenir. L'étude effectuée par BRL (2006) montre que 90.000 à 100.000 m³ de sables sont déversés dans la plaine chaque année. En effet, la disparition des forêts galeries, le défriche des formations végétales pour l'extension de culture, les pratiques culturales, la surexploitation des pâturages et le brûlis excessif de *tanety* ont entraîné et accéléré l'érosion et l'ensablement des périmètres irrigués en aval et un début de comblement du lac entraînant des difficultés de drainage dans la plaine et une diminution des ressources piscicoles. « La baisse de la fertilité des sols de *tanety* augmente et la biomasse disponible pour nourrir les animaux diminuent. L'ensablement augmente dans la plaine; les réseaux d'irrigation se dégradent et leur entretien par les seuls agriculteurs devient problématique. Sur les 33.000 ha de riziculture réhabilités ou aménagés sous l'égide de la SOMALAC, il ne resterait plus aujourd'hui que 10.000 ha bénéficiant d'une bonne maîtrise d'eau. Pour les rizières dont l'irrigation était déjà aléatoire à l'époque, la situation devient catastrophique » (DEVEZE, 2006).

Cette dégradation est aussi, en partie, causée par l'agressivité du climat rencontrée dans la zone et par l'existence, pour les sols de *tanety*, d'une couche géologique friable, ce qui favorise le phénomène de « lavakisation ». C'est pour ces raisons que la recherche de solutions pour une bonne gestion de l'espace et une exploitation durable des ressources s'avère indispensables.

Au Lac Alaotra, les interventions en matière de protection des bassins versants n'ont véritablement débuté que vers 1950 (Tassin, 1995). Jusqu'à 1970, les techniques de conservation du sol proposées ont été peu diffusées et peu adoptées par les agriculteurs et les éleveurs. En effet, les conséquences négatives de la dégradation de l'environnement, entre autres les bassins versants, ne constituaient pas encore une préoccupation primordiale pour les agriculteurs et les populations locales ne sont pas impliquées directement dans la lutte antiérosive. Les crédits et les investissements se concentraient sur l'aménagement de la plaine. En 1990, le phénomène d'ensablement des réseaux hydro-agricoles de la SOMALAC a entraîné l'augmentation considérable des frais d'entretiens des périmètres rizicoles². Cette

¹ Introduction, Matériel et méthodes, Résultats, Discussions, Conclusion

² Teyssier, dans sa thèse, mentionne que le coût de l'opération s'élevait à 5670 FF (valeur 1986) par hectare (Raveau, 1989) et cette somme a été entièrement prise en charge par le pouvoir public (...). Il faudra 8

situation déclenchait un nouveau regard sur les collines environnantes, autrefois négligées. C'est à partir de ce nouveau regard que le « projet Imamba-Ivakaka », situé sur la rive Ouest du lac, a été conçu et appliqué entre 1990 et 1994. Ses objectifs principaux tournaient autour de la protection des bassins dominants, bassins versants en amont des périmètres irrigués Imamba et Ivakaka, et visaient la protection des ressources naturelles en faisant participer les paysans par une mise en œuvre d'une procédure pertinente de sécurisation foncière et du développement des exploitations agricoles de l'amont. Le projet a été prévu pour une durée de 4 ans (Teyssier, 1994) et les ZGC sont les principaux supports de l'intervention. Malheureusement, toutes les interventions du projet Imamba-Ivakaka dans la zone sont restées sans suite étant donné que le projet a été interrompu prématurément en 1994 du fait de la suspension des financements.

LES ZONES DE GESTION CONCERTÉE.

Un des objectifs de ce projet (projet Imamba-Ivakaka) était de tester les possibilités et les modalités de gestion collective des terroirs grâce à la certification. Il n'est donc pas nécessaire de chercher à couvrir la plus grande surface possible, mais d'obtenir des résultats plutôt qualitatifs (Teyssier, 1994). C'est pour cette raison que l'idée de créer les ZGC a été conçue (vers 1990). Elles correspondaient à une petite surface délimitable située à l'amont des périmètres irrigués et dont les propriétaires des parcelles qui s'y trouvaient formaient une association pour faciliter la gestion de l'espace. Cette association était considérée comme un outil pour parvenir à l'aménagement³. Des appuis techniques étaient, par conséquent, attribués aux membres de la ZGC tels que la formation en matière de reboisement, d'arboriculture fruitière et d'élevage. De nombreux services étaient également mis en œuvre tels que la facilité d'accès au crédit⁴, et à la sécurisation foncière...

Teyssier (1994) avait fait une analyse d'un système agraire de cette zone dans le but de concevoir le projet Imamba-Ivakaka et de trouver une proposition méthodologique pour une conception paysanne de l'aménagement et du développement. Cette thèse est la seule étude mentionnant en détail le projet et les ZGC concernées. La forte pression démographique exercée sur la zone, depuis les années 1950, a entraîné la saturation de la plaine rizicole. La population était alors obligée d'exploiter les zones marginales formées par des *tanety*. Le principe de l'intervention du projet Imamba-Ivakaka était basé sur le fait que les paysans sont les mieux placés pour assumer la gestion du milieu physique qu'ils ont modelé et qui les nourrit, donc il faut les rendre responsables. Ainsi, les paysans qui ont une/des parcelle(s) dans la ZGC sont appelés à former une association pour prendre en main ensemble la gestion de leurs espaces et la lutte contre la dégradation des sols.

Les programmes d'intervention et la priorisation des activités ont été, par conséquent, élaborés à partir de la méthode ZGC qui est constituée par l'identification des attentes paysannes. L'importance du binôme Sécurisation Foncière/reboisement aux yeux des paysans a pu alors être identifié. Après l'arrêt du projet Imamba-Ivakaka en 1994 à cause de la suspension de son financement, les agriculteurs du Lac Alaotra vivaient une période sans projet jusqu'en 2003, date d'arrivée du projet BV Lac.

ans pour que soit amortie cette dépense, ce qui correspond à peu près au laps de temps nécessaire à une nouvelle opération de réhabilitation des réseaux si le suivi de la maintenance des aménagements n'est pas ou mal assuré.

³ L'aménagement est constitué principalement par des reboisements et des cultures d'arbres fruitiers au temps du projet Imamba-Ivakaka mais actuellement, pour le projet BV Lac, on adopte les techniques agro-écologiques comme le SCV en plus des reboisements.

⁴ Les opérations conjointes projet Imamba-Ivakaka/BTM (Direction du développement rural) sur le thème du crédit ont pu démarrer à la fin de la campagne 1991/1992.

LE PROJET BV LAC.

Le projet BV Lac intervient dans les PC15-Vallée Marianina et Vallée du Sud Est (zones autour d'Ambatondrazaka), dans la partie Est et Nord Est du Lac (de Feramanga Avaratra jusqu'à Andromba), ainsi que dans le bassin versant Imamba et Ivakaka en reprenant les objectifs initiaux du projet Imamba-Ivakaka.

Ce projet est chargé de mettre au point et de tester de nouvelles méthodes d'intervention qui constituent le prototype de la mise en application de l'approche « bassin versant » sur laquelle repose le programme national « Bassin versant-Périmètre Irrigué » (BV-PI) que le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche continue de promouvoir auprès des différents bailleurs de fonds (J. Clément, 2007 d'après la Cellule BV Lac).

Le projet a pour principaux objectifs:

- D'accroître et sécuriser les revenus des producteurs;
- De préserver les ressources naturelles d'une zone écologique très fragile actuellement menacée et sécuriser les investissements d'irrigation existant en aval ;
- D'appuyer les organisations des producteurs en leur permettant de devenir progressivement des maîtres d'ouvrages locaux d'actions de développement (Cellule BV Lac).

Les activités menées à cet effet sont les suivantes :

- la sécurisation foncière, par la mise en place des guichets fonciers ;
- la préservation des écosystèmes avec des sensibilisations et soutiens des organisations paysannes en matière de reboisement ;
- la mise en valeur agricole, avec la promotion de techniques agroécologiques contribuant à réduire l'érosion et à reconstituer la fertilité des sols : le SCV ; La diffusion des variétés du riz polyaptitude : le SEBOTA⁵ pour améliorer la production dans les RMME ;
- l'intégration de l'agriculture et de l'élevage, afin de réduire les fortes contraintes d'alimentation du cheptel bovin, et des actions d'amélioration de la santé animale (bovin et petit élevage) ;
- le crédit rural, en lien avec une banque implantée dans la région (la BOA) et des institutions de microfinance;
- la structuration paysanne (animation, formation, organisation et appui aux organisations paysannes).

La possession d'un titre foncier (certification ou titrage) est le seul moyen pour un agriculteur d'être reconnu légalement par l'administration comme le propriétaire du terrain mais les aménagements réalisés sur une parcelle légitiment celui qui les a réalisés à en être le propriétaire. Quant à la question de départ, la sécurisation foncière ne peut pas être perçue comme la condition aux actions d'aménagement des terres agricoles. Les plantations d'arbres ont commencé avant l'obtention des titres fonciers mais c'est l'intervention des agents du projet qui a favorisé les aménagements. Face à ce contexte, notamment l'existence du projet Imamba-Ivakaka dans le passé et actuellement le projet BV Lac, toute une série de questions

⁵ SEBOTA est une variété de riz qui porte le nom des chercheurs qui l'ont découvert (SEguy, BOuzinac et TAillebois). Elles peuvent, grâce à un système racinaire particulier, être conduites aussi bien en conditions pluviales qu'irriguées, avec une résistance marquée à la sécheresse, un grain de qualité exceptionnelle et une excellente valorisation des intrants.

peuvent être posées mais la plus importante pour le futur proche, pour la suite du projet BV lac II est la suivante :

« Quelles sont les motivations des producteurs pour l'aménagement des Bassins Versants ? »

METHODOLOGIE

les hypothèses de l'étude.

Pour répondre d'une manière efficace au problème, de nombreuses hypothèses ont été posées :

H1 : Conformément à un des objectifs des projets, les paysans protègent les Bassins Versants pour sécuriser la production des bas fonds (lutter contre l'ensablement).

H2 : Les paysans s'intéressent aux reboisements pour marquer le terrain, pour en être le propriétaire aux yeux des voisins et éventuellement obtenir un titre de propriété.

H3- Les paysans s'intéressent aux produits du bois comme source d'énergie, de revenu et pour la construction.

H4- Les paysans font le reboisement pour valoriser les flancs des *tanety* qui ont des sols médiocres et sensibles à l'érosion donc impropre à la culture.

H5- Les agriculteurs s'intéressent à des exploitations durables de l'espace et à des cultures rationnelles sur les bassins versants.

Ces hypothèses ont été élaborées à partir de lectures bibliographiques, des discussions (sur l'environnement) avec des paysans rencontrés durant les stages et voyages d'études effectués pendant la formation à l'ESSA et des entretiens préliminaires auprès des personnes ayant des connaissances sur la question. Elle a permis d'avoir des connaissances sur les zones étudiées (milieu physique et humain), sur les travaux de recherche déjà effectués sur la zone et sur le sujet.

Dans cette phase, une importance particulière a été accordée sur les documents et rapport en relation avec les ZGC. Nous avons travaillé avec des images satellites, orthophotoplan ... du BVlac, FTM et récupéré aussi les images (de la zone) prises lors de l'ancien projet Imamba-Ivakaka ainsi que celles des projets qui existaient à l'époque. **Des entretiens d'exploration ont été effectués auprès des opérateurs et personnes ayant des expériences et connaissances sur le milieu, à savoir :**

- Le responsable de la socio organisation du projet BV Lac
- L'AVSF qui travaille dans la région d'Amparafaravola car certaines ZGC se trouvent dans leurs terroirs.
- Les responsables socio organisationnels de BEST qui prend en main les associations des personnes ayant des parcelles dans les ZGC.

L'objectif principal de cette étape a été de déterminer les ZGC à étudier durant le stage.

L'étape d'enquêtes et de visites sur terrain était l'une des phases la plus longue. Elle s'est déroulée auprès des paysans se trouvant dans le cadre de l'étude. Elle avait pour objectif de collecter les informations nécessaires à l'élaboration des résultats. Le choix des paysans à enquêter dépendait de la taille de la ZGC. Les visites sur terrain ont vérifié l'exactitude de

l'étude cartographique et complété les informations nécessaires à l'analyse paysagère. Il fallait alors :

- Aller, avec un ou des anciens de la ZGC, vers un endroit élevé où on peut voir le paysage et discuter avec eux de l'évolution de ce dernier, les raisons de cette évolution, les réponses des « pourquoi ? » sur les réalités, les aspects du paysage.
- Aller avec les gens sur leurs parcelles pour avoir les réponses sur les « pourquoi ? » et les « comment ? » des choses qui y existent.

Après avoir collecté les données, des tris des informations se sont imposés pour ne pas sortir du sujet. Les informations retenues ont du être bien fondées donc déjà vérifiées, recoupées pour avoir un résultat exact. L'analyse tentait d'exploiter les résultats (information et carte) en vue de répondre aux questions posées dans la problématique. Elle suscitait de nombreuses réflexions et discussions nécessaires à la prise de décision en matière d'aménagement dans l'avenir.

CHOIX DES ZONES D'ETUDES.

Au total, entre 1991 et 1993, il y avait 26 ZGC « opérationnelle », 7 ZGC « en cours d'identification » et 6 ZGC « en suspens ». Le projet BV Lac avait fait de redynamisation dans de nombreuses ZGC depuis 2003 (début du projet). L'idée initiale était d'avoir des ZGC encore actives et des ZGC qui ne marchaient pas du tout afin de pouvoir identifier les facteurs déterminant du dynamisme de l'aménagement. La présentation des 3 ZGC est présentée dans le document n°16 partie -1. Beaucoup de zones sont très intéressantes notamment la ZGC d'Ampanobe, celle d'Ampanandroandakana, d'Ampanarimaina et de Betsiadala parce qu'elles répondaient toutes aux critères fixés, mais pour cette étude, les 3 ZGC retenues pour tester l'hypothèse étaient :

- La ZGC d'Ankalampona : qui était une ZGC constituée au temps du projet Imamba-Ivakaka et la première à avoir reçu les titres fonciers définitifs.
- La ZGC d'Ampanasika créée par le projet BV Lac mais déjà identifiée par le projet Imamba-Ivakaka et dont l'association est dynamique, les membres ont déjà les certificats.
- La ZGC d'Ampanindava : une ZGC créée en 1993, mais ni certifiée ni titrée.

Les 3 zones de gestion concertée appartiennent à la Commune Rurale d'Ampanafaravola, District d'Ampanafaravola, Région Alaotra-Mangoro.

LIMITES SCIENTIFIQUES DE L'ETUDE.

La collecte des informations a été effectuée auprès des paysans et les bases du travail reposaient sur des enquêtes. Les questions ont porté pour une grande partie sur des événements qui se sont passés il y a une quinzaine d'années. Les informations obtenues étaient souvent très vagues et reposaient sur la mémoire des agriculteurs d'autant plus qu'ils n'ont pas des documents écrits. Il a fallu alors poser de nombreuses questions qui tournaient autour d'un même sujet, ensuite les reformuler pour les aider à donner un maximum de renseignements. Des vérifications de résultat avec d'autre personne concernée par le sujet s'imposaient souvent et ça avait demandé beaucoup de temps. La recherche de cartes anciennes pour trouver les évolutions des paysages était infructueuse alors qu'elles constituaient également les outils du travail. Là aussi, il a fallu se baser sur des enquêtes pour pouvoir faire les séries évolutives des occupations du sol sur le transect. L'élaboration de la carte utile à partir de l'exploitation des photos aériennes et MNT (modèle numérique du

terrain) avec les logiciels MapInfo et Arc view, a été faite en collaboration avec la sigiste du projet BV Lac.

Sur l'étude comparative entre les ZGC créées au temps du projet Imamba-Ivakaka à savoir la ZGC d'Ankalampona et Ampasindava et la Zone créée au temps du projet BV Lac : ZGC d'Ampasika, des multitudes de facteurs n'étaient pas trop prises en compte mais le plus important est le facteur temps parce que la comparaison s'effectue entre 3 ZGC qui n'ont pas le même âge. Ce facteur aurait dû être considéré davantage si, 4 ans après leurs démarrages (temps qui correspond à l'âge actuel de la ZGC d'Ampasika), les renseignements concernant les ZGC créées en 1992 étaient exacts, précis et détaillés, entre autre sur le dynamisme de l'association et la présentation du paysage.

Pour la ZGC d'Ampasika, récemment créée, les aménagements, entraînant une modification sur le paysage, réalisés suite à des actions menées par le projet BV Lac sont encore peu visibles et les changements (comportement, pratique,..) y afférents ne sont pas encore perceptibles. Du fait que l'obtention du certificat foncier très récente (en 2006) -par rapport à celle de la ZGC d'Ankalampona (1992)-, l'avancement d'une conclusion quant à l'impact de cette sécurisation foncière est hâtif. Une étude menée au moins dans 15 ans serait plus convenable pour en évaluer les impacts.

DYNAMISME DE L'AMENAGEMENT.

Analyse paysagère : une forte anthropisation bien visible.

L'analyse paysagère a été précédée par la lecture de paysage ; elle a été effectuée en même temps que la discussion avec les anciens du village concernant le paysage et son évolution. Le tableau suivant montre les observations et les résultats des discussions collectives effectuées à partir d'un endroit élevé où le paysage a été bien visible.

Tableau 1: Lecture paysagère.

Observation	Résultats de la discussion	
Aspect général du milieu	Relief accidenté dans les trois zones ; Les reliefs « demi-orange » sont bien visibles à partir de la moitié Nord-Ouest d'Ampasika et dans la ZGC d'Ampasindava ; Les « lavaka » sont nombreux dans la ZGC d'Ampasika.	
Couverture végétale originale	Le paysage est caractérisé encore par des <i>bozaka</i> . Certains bas fonds comportent encore des « savoka ».	Primitivement, les <i>Bozaka</i> sont les espèces dominantes sur les <i>tanety</i> (pas de végétation ligneux) et les forêts galeries dans les bas fonds.
Anthropisation	Apparition des premiers villages dans la zone.	A partir de 1950 (1954 pour Ampasindava)
	Les villages se situent en générale sur les <i>tanety</i> .	- pour des raisons de sécurité ; - pour des raisons d'ordre sanitaire (pour fuir les moustiques qui sont abondantes dans les bas fonds; pour bénéficier du soleil ; pour

	éviter les boues pendant la saison de pluie,...)
Arbres plantés en ligne.	Ils sont volontairement plantés en ligne, sur les limites de la parcelle, pour délimiter, identifier et marquer celle-ci.
Occupation d'une grande surface alors qu'elle n'est pas toute mise en valeur chaque année.	Les stratégies des pionniers consistent à occuper une grande surface sans tenir compte de leurs possibilités de les mettre en valeurs : défriches dans les bas fonds et plantation de quelques pieds d'arbres sur les limites des parcelles. La fertilité du sol ne figure pas dans les premiers facteurs considérés.
Les Eucalyptus sur les replats sommitaux sont rares.	La stratégie de la gestion de l'espace est comme suit : <ul style="list-style-type: none"> - Les replats sommitaux sont destinés pour la culture pluviale. - Les pentes sur les flancs sont destinées aux reboisements parce qu'ils sont impropres à la culture.
Les pentes sont les lieux de reboisement	Les pentes sont impropres à la culture et les agents du projet conseillent les paysans de reboiser ces lieux
Les paysans laissent quelques pieds d'arbre droit lorsqu'il s'agit d'une coupe pour le bois de chauffe ou pour la fabrication du charbon	La stratégie de la coupe consiste à exploiter en premier les arbres avec des tiges non droites car ils ne sont pas aptes à en faire de la planche ultérieurement.
L'eucalyptus est l'essence la plus utilisée pour le reboisement donc il marque le paysage.	Cette espèce donne beaucoup de rejet après la coupe, pousse vite, résiste au feu de brousse si elle est déjà assez grande, elle peut être utilisée comme bois de chauffe, planche, charbon, ...
Après l'eucalyptus, le grevillea est remarquable surtout à Ampasindava.	Les premiers grevillea sont plantés au temps du projet Imamba-Ivakaka, ils « partent tout seul », donnent beaucoup de rejetons, ils poussent vite au fur et à mesure qu'il y a passage du feu. Les paysans ne sont pas obligés de faire du reboisement avec cette espèce chaque

	année : il suffit de planter quelques pieds après quelques années, ils deviennent une forêt artificielle.
Les pentes ne sont pas toutes boisées.	Les agriculteurs n'ont pas de temps pour reboiser. Ils ont déjà planté des arbres sur le lieu mais les eucalyptus sont tous « morts » du fait de la sécheresse, feu de brousse, piétinement des zébus (rare)...
De nombreuses parcelles sur les plateaux sommitaux ne sont pas mises en valeur.	<ul style="list-style-type: none"> - Le propriétaire pense encore mettre des cultures mais le temps n'est pas suffisant pour qu'il puisse le faire du fait du retard de la pluie car les priorités sont les rizières. - Laissées en friche.
Apparition des fougères sur certaines parcelles alors que sur les autres, il n'y en a pas	Si le feu de brousse ne passe pas sur la parcelle 2 ou 3 ans successifs ou plus, alors ces végétations apparaissent
Existence de marque sur certaine parcelle	Ce sont des « dodoka » qui signifient qu'il y a des cultures sur la parcelle même si celles-ci ne sont pas encore visibles (les plantes ne se sont pas encore levées) ou jeunes plantes donc défense d'entrée
Existence des traces de charrue dans certaines parcelles d'eucalyptus qui se situent sur les replats sommitaux d'Ampasindava et les arbres sont plantés en ligne	Les gros paysans utilisent des charrues au moment de la plantation. Les jeunes plants sont plantés au dessus des terres retournées.

En outre, le degré de couverture végétale dans les trois zones peut être présenté comme suit

Tableau 2: Degré de couverture végétale dans les 3 zones comparées entre elles.

ZGC	Ankalampona	Ampasika	Ampasindava
Traces laissées par le passage des zébus	Nulles	Elevées	Moyennes
Degré de couverture	Elevé	Faible	Moyen à élevé

Bref, le paysage dans les trois zones est ouvert, constitué par des savanes herbeuses, « savanes à *bozaka* », à espacement lâche des touffes de graminées basses aux feuilles étroites. Ce sont

les *Aristida sp.* qui accaparent la majorité des espaces. Les plateaux sommitaux sont voués aux cultures d'arachide, de pois de terre, de maïs et de riz pluvial. Certaines parties ne sont pas cultivées : les unes sont laissées en friche tandis que beaucoup d'autres ne sont pas mises en valeur depuis longtemps par le propriétaire (la présence des grandes touffes de *bozaka* en est le témoin) parce qu'il a beaucoup de terrain et n'arrive pas à les mettre en valeur en même temps. Cette partie non cultivée constitue un lieu de pâturage pour les éleveurs. Dans les bas fonds, ce sont principalement des rizicultures qui dominent l'espace. Les pistes et les traces laissées par le passage fréquent et répété des troupeaux de zébus apparaissent dans plusieurs endroits entraînant un durcissement et compactage de ces sols et conduit à leur dénudation et les exposent à l'érosion et ensuite à la formation des *lavaka*.

Dynamisme de l'aménagement :

La présence de cartes d'occupation du sol établies avec des dates différentes peut bien montrer les aménagements réalisés dans la zone et aide à mieux comprendre la situation actuelle de l'occupation du sol et les mises en valeurs. Malheureusement, il n'y a qu'une photo aérienne prise en 1998 qui est disponible actuellement. Cependant, les entretiens avec les anciens du village permettent de voir d'une manière globale les aménagements réalisés dans la zone. Dans les années 50, les bas fonds étaient encore colonisés par des forêts galeries et quelque fois des marécages. Sur les *tanety*, il n'y a que des savanes à *bozaka*. Certes, les zones faisaient encore partie du « kijana ». Les premiers aménagements effectués se localisaient dans les bas fonds, ce qui montre où est portée la priorité pour les agriculteurs. Ils aménagent ce lieu pour en faire des rizières. A partir des années 1960, des villages commençaient à se former et s'éparpillaient dans les zones et les gens avaient compris qu'il fallait tourner le regard vers les plateaux sommitaux d'autant plus que les bas fonds sont étroits donc rapidement saturés. Les arachides, les pois de terre, les maïs, le manioc étaient les principales cultures effectuées sur ces endroits et certaines gens les pratiquent sur une grande surface (ce sont de gros exploitants avec de gros moyens actuellement : tracteur, motoculture,...) Même si l'activité de reboisement n'est pas évoquée par les intervenants et que leur réponse est imprécise quant à l'existence de cette activité à cette époque, ils ont déjà utilisé les eucalyptus pour délimiter leur parcelle (surtout vers 1970)

Les trois ZGC étudiées ont chacune leur dynamisme d'aménagement :

A Ankalampona : ce dynamisme est fortement marqué par les traces indélébiles du projet Imamba-Ivakaka.

Les gens qui ont obtenu leurs parcelles par mise en valeur ont commencé à cultiver dans les bas fonds depuis les années 60. Après avoir obtenu le permis de coupe vers la fin des années 80, les premiers travaux consistaient à étendre la surface des parcelles par la défriche et à planter des arbres fruitiers et Eucalyptus (sur les *tanety*) pour marquer⁶ le terrain. A l'époque, les garde- forêts avaient donné des graines gratuitement pour les gens qui sont intéressés. Mais la majorité des arbres plantés pour marquer le terrain étaient issus d'un jeune plant qui a poussé à l'état naturel et transplanté vers la parcelle. Donc avant le projet Imamba-Ivakaka, alors que les gens n'envisageaient pas encore l'obtention du titre, ils ont déjà commencé à faire le reboisement et à aménager les bas fonds. Ils plantaient en premier lieu sur les limites de la parcelle même quelques rares pieds et c'est après qu'ils reboisaient les intérieurs qui sont impropres à la culture. Cependant, le nombre des Eucalyptus plantés est très faible, la

⁶ D'ailleurs, le garde forêt a recommandé que les gens qui ont fait la coupe doivent faire le reboisement en échange des arbres coupés dans la forêt galerie naturelle

plantation est occasionnelle et le taux de réussite est très bas⁷. Dans les années 91, à part la démarche de la sécurisation foncière, le projet Imamba-Ivakaka a sensibilisé les gens à faire du reboisement. Il a aidé les gens à mettre en place des pépinières collectives. Non seulement, ces dernières ont servi à produire des jeunes plants mais aussi à contribuer à la formation des gens en matière de pépinière. Entre 91 et 94, les gens intensifiaient le reboisement. En effet, l'accès aux jeunes plants était très facile, en plus il y avait toujours les assistances des techniciens et certains croyaient qu'ils n'allaient pas avoir le titre s'ils ne reboisaient pas. Les arbres qui marquent le paysage d'Ankalampona actuellement sont presque plantés pendant ce projet. Deux ans après le projet Imamba-Ivakaka, le reboisement commençait à décroître parce que beaucoup de membres de la ZGC n'arrivaient plus à faire la pépinière individuelle. La période entre le projet Imamba-Ivakaka et le projet BV Lac (en 2003) était marquée par la diminution du reboisement. Les membres ne faisaient plus la plantation d'Eucalyptus à chaque campagne et le nombre de pieds plantés avait beaucoup diminué par rapport au temps du projet⁸. Le reboisement n'était plus périodique mais occasionnel.

Pour Ampasika : la pépinière collective maintient en veille les activités de reboisement.

Avant l'arrivée du projet BV Lac dans la zone en 2004, à part la plantation pour le marquage du terrain effectué par le premier exploitant, environ la moitié des personnes enquêtées et actuellement propriétaires n'avait pas fait du reboisement depuis l'obtention de la parcelle. L'autre moitié l'a déjà fait et le nombre d'arbres plantés varie en moyenne de 10 à 100 pieds par an. Les jeunes plants sont issus de sauvageons qui poussent spontanément pour les « petits reboiseurs » tandis que pour les personnes qui plantent plus de 50 à 100 pieds ou plus (jusqu'à 600 ou 1000 pieds pour les « gros planteurs » quand ils ont l'occasion de le faire- une plantation tous les 4 ans), les jeunes arbres sont obtenus par pépinière individuelle ou par achat. Le projet Imamba-Ivakaka a laissé aussi des traces dans cette zone même si elle n'a pas bénéficié de l'appui du projet. Les premiers Grevillea ont été plantés pendant ce projet. Les paysans ont fait des transplantations petit à petit. Les paysans ont planté aussi des arbres fruitiers dans les bas fonds mais la fréquence de la culture est difficile à estimer car elle est dépendante de la disponibilité de jeunes plants. Pendant le projet BV Lac, le nombre de jeunes plants plantés chaque année a augmenté aussi bien pour les « gros » que pour les « petits planteurs ». Chaque année, l'association distribue 30 jusqu'à 120 jeunes plants pour ses membres. Ils sont issus de la pépinière collective de l'association « Ampasika Miezaka ». La part de chacun des membres varie en fonction de sa participation lors de la préparation de la pépinière⁹. Les petits plants dans la pépinière sont surtout des Eucalyptus, les acacias sont en petit nombre car les gens dans la ZGC n'ont pas encore l'habitude de les planter. Le reboisement est un travail familial. Les gens ne font pas appel à des MO extérieurs pour le faire. Cependant, quelques membres¹⁰ ont payé des gens pour la trouaison¹¹.

⁷ Les techniques sont mauvaises et si les jeunes plants sont épargnés par les gardiens des bœufs, ils vont traverser la sécheresse pendant l'hiver et vont subir les feux de brousse avant l'arrivée des pluies.

⁸ Il est très difficile d'avancer un nombre qui met en exergue la diminution des plants boisés parce que les réponses obtenues lors des enquêtes sont très vagues et diversifiées. Les gens ne se souviennent pas du nombre et ils n'osent pas avancer des chiffres même approximativement.

⁹ Pour cette campagne par exemple, les travaux à la charge de l'association sont la préparation des sachets en plastique, le remplissage de ces sachets par des terreux préalablement préparés par le pépiniériste. Pour les membres qui n'ont pas participé à ces travaux, le nombre de jeunes plants qu'ils ont obtenu est égal à 20, pour les gens qui ont participé une fois, ils ont obtenu 30 pieds, pour ceux qui participaient deux fois, ils ont 60 pieds et pour ceux qui ont participé 3 à 4 fois, ils ont 100 pieds. Par rapport à la saison précédente, le nombre des plants dans la pépinière a beaucoup diminué car les membres n'ont pas fini les travaux dans le temps prévu.

¹⁰ Il fait partie des « gros planteurs » qui plantent au moins 1000 pieds chaque année.

¹¹ Le prix d'un trou est de 30 Ariary.

Pour la ZGC d'Ampasindava : il est variable en fonction de la trésorerie.

A l'arrivée du projet Imamba-Ivakaka en 1991, même si l'association n'existait pas, certains paysans avaient bénéficié de ses appuis. C'est grâce à ce projet que le grevillea avait fait sa première apparition dans la zone. En matière de reboisement, le dynamisme des gens dans la ZGC se divise en 2 : d'un côté les petits exploitants qui ne plantent que quelques dizaines de pieds à chaque plantation. Le reboisement est rare et occasionnel pour ces gens, certains s'arrêtent même après avoir reboisé les limites des parcelles, d'autres sont encore en phase de délimitation des parcelles actuellement. De l'autre côté, les gros paysans et leurs familles proches qui utilisent des gros moyens (tracteurs,...) et plantent plus d'un millier d'arbres (environ une fois tous les 4 ans). Pour les petits exploitants, les jeunes plants sont issus d'une transplantation des arbres qui poussent à l'état naturel. Les gros exploitants font chaque année la pépinière individuelle d'eucalyptus. Mais ils transplantent aussi quand il s'agit de grevillea. La transplantation de grevillea est actuellement très adoptée, elle a lieu surtout pendant le passage des cyclones parce qu'en cette période, l'arrachage est plus facile et le départ des jeunes plants transplantés est certain. Quant à leur stratégie pour la gestion de l'espace, les agriculteurs dans ces trois ZGC mettent les Eucalyptus sur les pentes impropres aux cultures vivrières ou maraîchères : le sol est médiocre, sensible à l'érosion, difficile à labourer,...En plus, ils ont mentionné qu'une fois que les Eucalyptus sont plantés sur un endroit, ce dernier sera « condamné » et devient impropre à d'autre culture. Enfin, comme les pentes sont sensibles à l'érosion, les gens préfèrent y mettre des arbres pour la protéger. Ce dernier point qui a une importance capitale pour le projet n'est révélé qu'en dernier lieu.

Durant ces 10 dernières années, les gros paysans d'Ampasindava ont fait du reboisement sur les parcelles plus ou moins plates encore aptes à recevoir des cultures ou sur les plateaux même. Ce sont des eucalyptus qu'ils plantent sur ces endroits. En fait, comme ils ont beaucoup de terre et n'arrivent pas à les mettre en valeur chaque année, alors ils préfèrent y mettre des eucalyptus. Ces derniers constituent une mise en valeur pérenne de la parcelle et rapportent des revenus sans plus faire d'investissement. Ces plantes poussent très vite sur ces lieux car le sol est plus riche. Dès qu'ils sont exploitables (5 à 6 ans), ils sont destinés pour le charbon. La présentation actuelle du paysage comparée avec la photo aérienne de 1998 peut être résumée comme suit :

Tableau 3: Evolution de paysage dans chaque ZGC.

ZGC	Ankalampona	Ampasika	Ampasindava
Apparition des nouvelles surfaces boisées	Non	Non	Oui
Intensification de reboisement ou extension des surfaces boisées	Non	Non	Oui
Changement sur le paysage	faible	faible	Elevé et net

Source : transect des trois ZGC étudiées

ANALYSES ET DISCUSSIONS:

Des espaces pastoraux totalement collectifs et d'accès libre :

Les pâturages sont sous le régime de la vaine pâture ce qui signifie que les zones sans culture ne sont pas défendues. Elles ne sont pas un espace délimité physiquement mais un ensemble de propriétés privées dont l'accès est libre et communautaire répondant à des règles coutumières. C'est pour cette raison que les bovins sont emmenés dans les plaines ou dans les rizières pendant la période sans culture, en saison sèche et dans les *tanety* l'été, les calendriers de pâture sont uniquement conditionnés par l'absence de culture sur une surface (pâture sur jachère, sur rizière récoltée) et par l'arrêt des travaux des animaux. Cette pratique a des effets négatifs et positifs suivant le cas :

- Il y a réduction des charges sur l'alimentation du bétail chez les éleveurs parce que la transhumance actuelle et l'accès libre sur les surfaces pastorales permettent de mieux combler les besoins du bétail.
- Il y a transfert de fertilité sur le lieu de parcage de zébu ou sur le lieu de pâturage la journée. Néanmoins, la disparition des parties aériennes des prairies exportées par l'animal réduit ou ralentit le développement de ces végétations, ce qui entraîne une diminution des biomasses végétales à enfouir au moment du labour alors que ces dernières contribuent à la restitution de la fertilité du sol.
- La jachère améliorée pour réduire le temps de jachère est difficile voire impossible si elle est loin du village parce qu'elle ne constitue pas une culture pour les paysans alors leurs bovins peuvent y entrer.
- La diffusion de culture fourragère est difficile parce que les éleveurs peuvent accéder facilement au pâturage naturel même si celui-ci a des valeurs fourragères médiocres.

Une diminution inéluctable du nombre de bovin sans politique adéquate.

La diminution du nombre de bétail dans cette zone est due essentiellement à l'augmentation des vols depuis 1970 (Dubois, 2004). Mais la cause de cette réduction peut être vue sous un autre angle parce que les facteurs biophysiques sont en faveur d'une extension des cultures et d'une réduction de l'espace pastoral. Le relief en forme de « demi-orange » et les vastes plateaux sommitaux offrent une potentialité considérable à l'extension des cultures. Par conséquent, les pâturages diminuent et régressent. Dubois mentionne qu'en 1966, le bilan fourrager grâce au pâturage sur les bas fonds était déjà tout juste suffisant pour couvrir les besoins des animaux. Avec l'extension des aménagements et la colonisation des *tanety*, ce bilan ne peut plus être que négatif. Alors, si le nombre des zébus n'avait pas diminué, les ressources pastorales actuellement ne peuvent pas satisfaire les besoins des animaux. Il est fort probable que l'accroissement du prix du bovin limite aussi l'augmentation du cheptel.

Des *tanety* sous estimés et conséquences sur l'aménagement.

Etant donné que le riz est la base de l'alimentation des Malagasy, l'importance et la priorité que les paysans accordent à sa culture est considérable. Ainsi, ils investissent peu (en argent et en temps) dans les *tanety* et penchent en priorité vers les rizières. Pendant la campagne culturale, à l'arrivée des premières pluies, les agriculteurs effectuent tout d'abord les travaux dans les rizières (mise en boue, semis, repiquage...) avant de s'occuper des autres terroirs (bas fonds de *tanety*, baiboho, plateau...) En conséquence, les efforts menés par les opérateurs du projet sur les *tanety* pour la protection de sol sont difficilement transmis aux paysans.

D'autant plus qu'ils ont leurs propres expériences et leur habitude sur les façons dont ils cultivent sur les *tanety*. En plus, le raccourcissement et l'irrégularité de la saison pluviale a un impact négatif aux actions de reboisement. En effet, le taux de réussite est faible dans la plupart des cas puisque le reboisement est tardif. Pourtant, l'exploitation de *tanety* doit être prise au sérieux davantage par les agriculteurs pour avoir beaucoup plus de production parce que la démographie ne cesse de monter. L'idée d'intensifier les pratiques agricoles pour augmenter la production est pour le moment une idée illusoire vu que la plupart des paysans sont défavorisés et n'ont pas de moyen pour cette intensification. L'option possible est l'extension des cultures vers les *tanety* en adoptant des techniques appropriées pour une mise en valeur durable.

Association de culture : une minimisation de risque mais pas une gestion de la fertilité.

Le but de l'association de cultures est de gérer la fertilité du sol en associant des plantes de famille différente, la plus rencontrée et la plus classique est l'association légumineuses-graminées. Des agriculteurs ne savent pas ce but et le pourquoi de l'association culturale, pourtant ils la pratiquent à chaque saison de culture. L'association riz pluviale-maïs ou manioc-maïs est fréquemment observée dans les milieux ruraux mais cela n'exclut pas la présence des paysans qui font l'association de culture dans le bon sens comme l'association entre pois de terre et maïs ou arachide-maïs. Cependant, leurs objectifs et leurs stratégies ne sont pas exclusivement la gestion de fertilité. En effet, les agriculteurs ont deux stratégies et objectifs différents lorsqu'ils font l'association culturale :

- avoir une production hâtive pour alléger la période de soudure : comme le maïs produit avant les autres cultures et que sa récolte est facile et ne dérange pas les cultures associées, ils les sèment toujours entre la culture principale quelque soit leur famille.
- s'assurer qu'en cas d'aléas, il y aura toujours une production.

Cette deuxième raison est aussi l'une des stratégies des agriculteurs lorsqu'ils font la diversification des cultures (alors que leurs parcelles sont petites). L'autre stratégie est d'avoir des productions différentes. Quant à la rotation de culture, les agriculteurs se rendent compte d'après leur expérience qu'une culture, par exemple le manioc, ne peut pas être conduit sur une même parcelle pendant 3 années successives parce que la production ne sera plus bonne. En l'occurrence, les paysans font de la rotation ou laissent leurs parcelles en jachère.

Importance de l'intégration agriculture-élevage.

Puisque l'extension et l'épanouissement de l'agriculture ont beaucoup d'effet sur l'élevage bovin et de son côté l'élevage bovin a des impacts sur l'agriculture, alors que l'anthropisation du milieu ne cesse d'évoluer, l'intégration agriculture-élevage est incontournable pour que l'un de ces deux systèmes ne bloque pas le développement de l'autre et inversement. L'intégration de l'agriculture-élevage crée un milieu ambiant pour que le système d'élevage et le système de culture soient en symbiose. Cependant, les paysans doivent avoir une capacité technique assez élevée pour arriver à cette fin (comme les techniques de conservation de fourrage, gestion de l'espace agro-sylvo-pastoral,...). Et, en abordant cette intégration, le professionnalisme doit commencer à apparaître. Le passage du système traditionnel vers ce système au sein d'une exploitation peut prendre du temps. Certes, le rôle des projets est vital et ne sera pas facile mais une fois qu'il est fait, il constituera un critère de changement de comportement remarquable parce que ce passage est irréversible.

Un reboisement d'eucalyptus à multi-fonctions comme le zébu.

Au XVIème siècle, époque du premier peuplement de l'*Antsihanaka* (l'Alaotra actuelle), le bœuf est un « instrument privilégié du contrôle politico-social » (Waast *et al.*, 1980). Le cheptel bovin constitue alors une forme de capitalisation des revenus tirés de la pêche et du commerce avec les autres comptoirs des régions du nord-ouest de l'île. Un effectif de bovins élevé entraîne **respectabilité et prestige** des propriétaires. Ainsi le zébu est abattu lors de cérémonies traditionnelles ; moyen de capitalisation, il est revendu lors de cas d'extrême nécessité (Garin *et al.*, 1993). En outre, la seule utilisation directe du bœuf dans le fonctionnement d'une exploitation agricole est le **piétinage** (mise en boue) des rizières, le dépiquage et le broutage des résidus de récolte et des adventices post-cultural (Tassin *et al.*, 1994). Ainsi, le zébu est un **moyen d'accès au foncier** dans la mesure où il permet la mise en culture de la terre. A cette époque, cet accès ne pose aucun problème car l'espace disponible n'est alors que peu colonisé. D'après Pearse (1881), le riz et le bœuf sont les deux piliers du système agraire *sihanaka* (*extrait de la thèse de Charlotte DUBOIS en 2004*). Même si l'eucalyptus n'entraîne pas de respectabilité et prestige des propriétaires parce que contrairement aux zébus, il n'avait jamais figuré parmi les cultures des Malagasy, les multiples fonctions qu'il présente constituent des avantages pour les agriculteurs :

- Il est une des options adaptées et possibles de valorisation des flancs de *tanety* sans aménagement lourd et investissement élevé alors qu'il génère des conséquences positive du point de vue environnement. En effet, il contribue à la **protection des sols** en jouant le rôle « tampon » et réduit ainsi l'érosion et l'ensablement dans les bas fonds.
- Il est un moyen de **marquer la propriété** sur le plan foncier car il permet de délimiter très visiblement les parcelles lorsqu'il est planté sur les lignes de séparation.
- Il est utilisé quotidiennement comme bois de chauffe, bois de construction (les parcs à bœuf sont quasiment en bois,...), bois d'œuvre,...le reboisement permet ainsi de répondre à un des besoins vitaux des agriculteurs.
- Comme le zébu, c'est un moyen de **capitalisation** sur pied : en cas de besoin ou imprévu, il est facile à exploiter dans un bref délai (couper et vendre les bois) et il constitue un capital laissé par les parents pour les héritiers.
- Comme il donne des rejets, il **génère des revenus** tous les 3 ou 4 ans après la première coupe sans plus faire d'investissement.

Ces multiples avantages du reboisement d'Eucalyptus incitent les paysans à planter cette espèce forestière et les bénéfiques qu'ils visent ne sont pas seulement pour eux mais surtout pour les générations suivantes.

Les stratégies et objectifs des paysans en matière de reboisement.

Les pionniers de la zone Ouest du lac ne se souciaient certainement pas du titre foncier ou du droit foncier moderne. Actuellement, alors que la sensibilisation sur la sécurisation foncière est nombreuse, beaucoup de paysans ne se soucient pas encore de leurs situations et ne mettent pas la sécurisation de leur terre en priorité. Donc la préoccupation des premiers arrivants dans la zone est alors sans doute d'avoir une grande surface possible sans prendre en compte leur capacité de les mettre en valeur. Leur première stratégie est de nettoyer la zone en signe d'aménagement, ensuite de planter des bananes ou des arbres pérennes par exemple dans les bas fonds. En même temps, ils plantaient des eucalyptus sur la limite de la parcelle. Actuellement, cette stratégie est vérifiée puisque sur chaque parcelle, les eucalyptus sont observés sur les lignes de limite. De nos jours, beaucoup de paysans intensifient encore la plantation dans le but d'authentifier la possession de la parcelle aux yeux des voisins.

En matière de reboisement, les stratégies et le choix des paysans sont presque les mêmes pour les trois zones. La disparition très rapide des forêts alors que le bois est vital pour leur vie suscite leur prise de conscience que le problème causé par l'insuffisance des bois est inévitable si chacun ne prend pas des mesures correspondantes. En conséquence, les agriculteurs constatent que le reboisement est la solution idoine à ce problème.

Au moment de la plantation, les agriculteurs ont une stratégie bien définie quant à l'endroit où ils vont planter les arbres. Le lieu qu'ils choisissent n'est pas un hasard mais répond à certains critères. En effet, une fois l'eucalyptus planté sur une parcelle, cette dernière est condamnée et ne pourra être mise en culture qu'après un aménagement nécessitant de gros efforts. Par conséquent, le flanc de tanety est le lieu idéal aux reboisements. Même si les plateaux sommitaux ne sont pas toujours mis en valeur chaque année (il est même rarement mis en valeur dans certaine zone), il n'est pas un lieu du reboisement. Ce lieu est mis en réserve pour des cultures qui donnent des productions annuelles et directement comestibles.

ANALYSE COMPARATIVE ENTRE LES 3 ZONES DE GESTION CONCERTEES.

Cette partie consiste à examiner et à dégager les éléments qui peuvent avoir une influence sur les aménagements dans les ZGC. En effet, 16 ans après leur première mise en place, les répercussions des actions menées par le projet concepteur auraient dû être palpables si les directives avancées par le projet ou les programmes étaient bien adaptés et adoptés par les acteurs (agriculteurs) d'autant plus que BV Lac a continué à soutenir les ZGC pendant sa première phase. Cette présente étude n'a pas pour objet de faire une évaluation des activités menées par les différents projets qui se sont succédés dans la zone (c'est trop prétentieux de notre part si c'était le cas), elle n'a pas non plus à les juger mais d'observer les réalités présentes et d'en tirer les conclusions y afférentes.

Deux projets avec leurs priorités, deux perceptions de la part des bénéficiaires.

Les ZGC sont appuyées par deux projets différents : l'un, celle d'Ankalampona qui était soutenue par le projet Imamba-Ivakaka et l'autre, nouvellement créée, Ampasika par BV Lac. Les actions menées par les projets dans ces zones sont alors différentes. En 1991, les agriculteurs de la zone ont bénéficié des soutiens presque sans contrepartie. Les pépinières, le matériel végétal,... ont été offerts par le projet et tous les membres ont reçu même des formations en matière de reboisement. Les dépenses lors d'une visite organisée dans une autre région étaient également à sa charge. Pendant les différentes démarches et processus de sécurisation foncière, les dépenses financières étaient presque prises par le projet. L'installation d'une bibliothèque à Ambondrona pour la ZGC d'Ankalampona est un signe de sa forte assistance. L'objectif primordial de la création des ZGC est surtout la lutte antiérosive pour diminuer ou du moins freiner l'ensablement dans les plaines du Lac, vue la forte pression démographique exercée par les fronts pionniers. En ce sens, la sécurisation foncière dans les ZGC n'est autre qu'un « booster » pour motiver les gens à faire le reboisement, à gérer et à exploiter leurs espaces de façon rationnelle et durable. Mais de leur côté, les paysans n'ont pas bien perçu le sens du titrage de leurs parcelles comme tel. A leurs yeux, en échange du titre foncier, ils doivent faire le reboisement. En d'autre terme, le reboisement passe avant le titre alors que c'est l'inverse qui est plus logique pour le projet. A l'heure actuelle, certaines personnes pensent encore que s'ils ne reboisent pas, leur titre sera retiré. Le projet BV Lac a agi différemment. L'association dans la ZGC d'Ampasika (« Ampasika Miezaka ») a signé un contrat de collaboration avec le projet. Ce contrat stipule que le projet va « apporter sa contribution dans la réalisation des objectifs fixés pour les aider vers l'autonomie lorsqu'il ne sera plus là » et que « les programmes feront l'objet d'un accord sur contrat qui commenceront par la sécurisation foncière ». En ce sens, les encadrements

techniques, les formations des pépiniéristes, les charges lors d'une visite organisée et les bureaux d'études qui s'occupent de la limitation des parcelles pour la certification foncière sont à la charge du projet.

Pour le projet BV Lac, la participation de chacun ne doit pas seulement être physique mais aussi financière si la pérennisation et la professionnalisation sont envisagées. Les pépinières collectives ou individuelles sont à la charge de chaque association ou membre, C'est pour cette raison que beaucoup des gens n'ont pas encore le Certificat foncier en main faute de moyen financier alors qu'il est déjà disponible au Guichet Foncier d'Amparafaravola¹². Le projet BV Lac penche plutôt à la certification foncière, au Guichet Foncier et à la diffusion des techniques SCV pour les paysans. Le reboisement fait partie seulement des actions en faveur de l'environnement qu'il sensibilise.

La situation observée dans la ZGC d'Ampasika montre bien la première préoccupation du projet BV Lac. La surface totale de la ZGC est de 724 ha, les propriétaires des parcelles dans la Zone ne sont pas tous membres de l'association. Seulement 220 ha sur 724 soit 30.5% de la surface totale de la ZGC appartiennent aux membres de l'association alors que normalement, toutes les personnes qui ont des parcelles dans la ZGC doivent faire partie de l'association pour qu'ils prennent en main ensemble l'aménagement en vue de la protection des sols dans la zone. En plus, la définition de Teyssier en 1990 lorsqu'il a conçu les ZGC mentionne que c'est une zone de petite surface, ..., une centaine d'hectares.... Cette situation se traduit par le fait que l'association a été créée bien avant l'identification et la délimitation de la ZGC et l'attente principale de l'association est la certification foncière. Par conséquent, pour que toutes les parcelles des membres de l'association soient sécurisées, qui dans la plupart des cas se repartissent en petit lot, il faudra que la limite de la ZGC soit grande pour que ces terrains soient inclus dedans. La certification est donc prioritaire au préjudice de l'aménagement.

En l'occurrence, les actions des deux projets dans les deux Zones de Gestion Concertées ainsi que leurs préoccupations engendrent des conséquences sur le reboisement.

Parcelles certifiées, titrées ou non sécurisées : des considérations différentes mais des résultats identiques.

Le fait que les ZGC d'Ankalampona et d'Ampasika ont reçu la sécurisation foncière (quelque mois après sa création pour la première et 2 ans pour la seconde) s'explique par la présence d'associations dans ces deux zones. En effet, ces projets ne travaillent qu'avec des associations. En plus, avec les associations, les charges se repartissent entre les membres¹³ (cas des associations soutenues par BV Lac) donc la part de chacun est plus légère. La simplification de la démarche de la sécurisation foncière est l'une des raisons qui poussent les agriculteurs à penser que le certificat et le titre foncier ne sont pas égaux du point de vue valeur. En plus, ils sont habitués par l'ancien processus et ils ont déjà connu depuis longtemps que le titre foncier est le seul document qui affirme le droit de possession. Le certificat n'est qu'une reconnaissance que l'Etat a accordée en faveur de leur propriété foncière. Concernant la réponse des paysans enquêtés à Ankalampona sur la valeur du titre foncier par rapport au certificat, comme les membres de cette ZGC ont reçu le titre bien avant l'existence de la certification foncière, leur réplique n'est pas surprenante du fait qu'ils ne sont pas concernés par le nouveau processus qui est plus simplifié et probablement ils sont mal informés. Les paysans d'Ankalampona ont alors leur sécurité foncière depuis 16 ans et ceux d'Ampasika depuis 2 ans, pourtant, les investissements et les pratiques agricoles n'ont pas changé jusqu'à

¹² Le guichet foncier d'Amparafaravola est le premier guichet foncier mis en place à Madagascar

¹³ Les frais du topographe lors des prises de mesure se repartissent entre les membres de la ZGC, une logique d'économie d'échelle...

l'heure actuelle et le fait d'avoir le titre ou le certificat n'a pas non plus d'influence sur l'aménagement. Néanmoins, le sentiment de sécurité et la fierté d'avoir le droit de propriété sont notables. A part la sécurité, c'est surtout au niveau de l'accès au crédit que la possession d'un titre ou certificat se fait sentir. Et c'est ce point qui fait la différence avec une personne qui n'a pas de document officiel indiquant qu'il est le propriétaire de la parcelle et un vrai propriétaire aux yeux de l'état. Seulement, à l'heure actuelle, il existe la caution solidaire qui n'exige pas ces documents. Par conséquent, la possession d'un titre ou un certificat n'est pas considérée comme un grand avantage engendré par la sécurisation foncière.

A Ampasindava, bien que les parcelles ne soient pas encore sécurisées, les aménagements et les mises en valeurs se reproduisent chaque année et cela n'empêche pas les investissements qu'ils doivent faire sur la parcelle. S'ils ont envie de l'avoir, c'est surtout pour leurs enfants parce que tant que les parents qui ont réalisé la première mise en valeur sont encore vivants, il y a une forte chance qu'il n'y a pas de conflit foncier.

Une motivation pour l'aménagement fonction des caractéristiques physiques.

La ZGC d'Ankalampona est la plus accidentée par rapport aux autres ZGC étudiées. En plus, ses plateaux sommitaux sont étroits et les sols sur ces espaces sont mauvais. Par conséquent, les mises en valeurs se déroulent dans les bas fonds chaque année. Les *tanety* sont quasi réservés au reboisement. La plupart des arbres plantés au temps du projet Imamba-Ivakaka ne sont pas encore exploités par le fait que sur le sol à Ankalampona, le développement de ces plantes est très lent. Par conséquent, les agriculteurs n'ont pas encore joui en totalité des profits des reboisements qu'ils ont effectué il y a 16 ans. Dans cette Zone, le reboisement est un investissement à très long terme.

La ZGC d'Ampasindava est la moins accidentée, les plateaux sont vastes et à forte vocation à la fois pastorale et agricole. Les gens sont motivés pour la mise en valeur des *tanety*. En plus, quant à la vitesse de développement des eucalyptus, ils sont déjà exploitables 5 ou 6 ans après la plantation. C'est pour cette raison que l'exploitation de charbon du bois est développée. Ainsi, les agriculteurs dans cette zone bénéficient du résultat de leur investissement 5 ans après. En ce sens, la motivation est toujours vive.

Le dynamisme de l'association : privilège des petites paysanneries en matière de reboisement.

Certainement, l'union fait la force et la présence de chacun éveille l'ardeur des autres, surtout lorsque les membres sont des petits paysans.

Des associations maintenues en vie par l'ardeur des membres de bureau.

La ZGC d'Ankalampona est la plus ancienne parmi celles choisies. Les membres de bureau ne sont plus actifs parce qu'aucune réunion n'est plus organisée au niveau de ses membres ; par conséquent, aucune activité n'est organisée au sein de l'association et elle est presque endormie. Pour la ZGC d'Ampasika, les membres de bureau sont actifs, des réunions sont organisées entre eux fréquemment même si celles-ci ne correspondent pas au nombre de réunions fixées dans le statut de l'association. En conséquence, même si les membres de l'association s'endorment momentanément, même si certains membres ont officiellement quitté l'association et même si le nombre des participants lors des activités est faible et que ce sont les mêmes personnes qui participent, l'association est toujours en vie et active. Quant à

la ZGC d'Ampasindava, les membres de bureau ne savent même plus les fonctions qu'ils occupent au sein de l'association. Il est alors évident que l'association a disparu.

L'ardeur des membres de bureau de l'association influencée par la surface de leurs parcelles.

Les parcelles des membres du bureau de la ZGC d'Ankalampona, d'Ampasika et d'Ampasindava sont successivement de 33%, 9% et 3% des surfaces totales des parcelles des membres de l'association. Les associations dans les deux premières ZGC ont marché parce que les membres de bureau se préoccupaient non seulement de l'association mais aussi de leurs intérêts individuels surtout les certifications de leurs parcelles et reboisement. En effet, l'obtention des certificats fonciers est moins coûteux avec l'association parce qu'il est appuyé par le projet ensuite il y a aussi la part des jeunes plants qu'ils gagnent à travers l'association –s'il y a une pépinière collective-. Alors, si les membres de bureau veulent avoir ces intérêts, il faut que l'association marche.

Pour la ZGC d'Ampasindava, les surfaces des parcelles appartenant aux membres de bureau sont petites et cela influe sur leur motivation. Certes, même si l'association ne marche pas, cela n'a pas beaucoup d'importance pour eux parce que leurs intérêts dans l'association ne sont pas significatifs.

Des reboisements chaque année chez les petits exploitants grâce à la présence de pépinière collective à chaque saison.

La vision de la plupart des paysans est à court terme surtout pour la petite paysannerie. Pour eux, il est très difficile voire même impossible de préparer individuellement et préalablement la campagne de reboisement parce que la première préoccupation est la survie. La pépinière individuelle n'est alors possible que pour les gros exploitants ou pour les paysans qui ont des ressources non agricoles (fonctionnaire par exemple).

En période de reboisement, les paysans qui n'ont pas pu préparé la campagne n'ont le choix que de transplanter les eucalyptus ou grevillea qui poussent à l'état naturel (c'est le cas des petits exploitants). Pour les gros exploitants, s'ils n'ont pas fait préalablement une pépinière individuelle, ils s'investissent et achètent des jeunes plants.

Pour la ZGC d'Ankalampona et d'Ampasindava, comme l'association ne fait pas de pépinière collective, le reboisement est occasionnel et rare pour les petits paysans parce que, même si la volonté de reboiser est présente, la majorité de ces gens n'ont pas de matériel végétal au moment de la plantation alors qu'ils ne peuvent pas en acheter. D'autant plus que la campagne du reboisement coïncide avec la période de soudure.

La ZGC d'Ampasika est la seule ZGC qui possède une pépinière collective chaque année. Même si le nombre de jeunes plants obtenus par les membres est faible (30 à 120 pieds par membre), cela permet à ces agriculteurs de réaliser le reboisement chaque année.

Changement de comportement : un impact non quantifiable mais important.

Le changement de comportement est un critère qui revêt une importance capitale pour un projet de développement quelque soit les méthodes d'approches et les stratégies adoptées. Le comportement des agriculteurs peut dépendre de leur niveau d'instruction, de leurs expériences, de la société qui les entoure,... et ils peuvent se tourner en faveur du développement ou c'est le contraire. Les gens peuvent paraître moins réceptifs aux techniques diffusées par le projet, les résultats attendus peuvent paraître tardifs, peuvent être inaperçus... mais le changement de comportement doit être concret si on considère que le

projet est une réussite. Les évaluateurs peuvent mesurer facilement certains impacts des projets comme le nombre d'adoptants de la technique diffusée, le rendement, l'évolution de la surface boisée...et d'en tirer la conclusion, mais le changement de comportement est un critère qui ne peut pas être quantifié alors qu'il est important, c'est un aspect qualitatif et son impact est de très long terme. Dans ce paragraphe, la pratique des feux de brousses et la divagation du bétail sont les critères de comparaison choisis. En effet, le feu de brousse constitue une des actions de l'homme qui entraîne la dégradation de sols et accélère le phénomène de « lavakisation » et la divagation du bétail est une pratique qui joue au détriment du reboisement.

A partir de 1994 (année qui correspond au projet Imamba-Ivakaka), aucun feu de brousse n'est plus observé dans la ZGC d'Ankalampona. Mais dans les zones voisines, il y en a encore quelque fois. Et la divagation du bétail ne pose plus de problème à l'heure actuelle parce que les bouviers font très attention aux cultures sur les *tanety*. Dans cette ZGC le changement de comportement est net.

Pour la ZGC d'Ampasika, bien que le feu de brousse soit encore observé à l'intérieur de la zone, il a beaucoup diminué, mais la divagation du bétail ne pose presque plus de problème. Pour cette ZGC, l'existence de paysans qui ne sont pas membres de l'association alors qu'ils possèdent des parcelles dans la ZGC est l'une des raisons de l'existence de feu de brousse. L'autre raison réside sur l'immensité de la ZGC, alors c'est difficile de la contrôler malgré la bonne volonté des membres de l'association.

Quant à la ZGC d'Ampasindava, le feu n'est pas non plus observé et même s'il est encore fréquent dans les espaces voisins (à l'extérieur de la zone), il a beaucoup diminué. Et la divagation du bétail ne pose pas non plus de problème. Donc, il y a une diminution de pratique de feux de brousse dans l'ensemble. Cela se produit après que les différents projets qui se sont succédé ont sensibilisé les gens à faire le reboisement et les ont conscientisés sur l'impact de cette pratique sur l'environnement. Mais, l'autre raison qui ne doit pas être négligé aussi est la présence des « Vaomieran'ny afo » dans les *fokontany* durant les dernières années;

Mais, la réduction du feu de brousse et la quasi- cessation des problèmes causés par la divagation du bétail peuvent être vues aussi sous un autre angle qui ne s'oppose pas aux raisons citées ci-dessus. En effet, la diminution du nombre des zébus dans la zone entraîne une diminution des nombres d'entreteneurs de pâturage, le fait que les agriculteurs mettent en valeur leurs *tanety* entraînent des hésitations pour les pratiquants de feu de brousse et attirent la conscience des éleveurs à faire bien attention à leur cheptel.

Dynamisme d'aménagement lié à la présence de projet mais aussi au capital fixe et circulant.

Le dynamisme de l'aménagement dans la ZGC d'Ankalampona est fortement marqué par l'existence du projet Imamba-Ivakaka. Le reboisement était intensifié pendant sa présence (entre 1992 et 1994) et régressait depuis l'arrêt du projet en 1994. De même, pour la ZGC d'Ampasika, pendant la première phase du projet BV Lac (2003-2008), le reboisement dans la zone a augmenté. Cette situation reste constante jusqu'à l'heure actuelle. La réalisation du reboisement est liée à la présence de projet qui soutient les ZGC sur ce domaine. Mais, même si les ZGC d'Ankalampona et celles d'Ampasika sont appuyées par des projets, le dynamisme de l'aménagement n'est pas identique parce que les préoccupations et les priorités ainsi que les méthodes adoptées par les deux projets sont différentes. En plus, la situation actuelle à Ampasika peut paraître évidente puisque le projet tuteur est encore présent et la ZGC est créée récemment de sorte que l'ardeur des membres de l'association est encore vive. Pour la ZGC d'Ampasindava, des aménagements ont été observés chez les gros paysans malgré l'absence d'association et de soutien de projet. Cela peut s'expliquer aussi par le fait

qu'elle est une ZGC familiale, alors lorsque les chefs de famille font l'aménagement, les membres sont tous sensibilisés.

En conclusion, la présence des agents du projet qui ne cessent de sensibiliser les paysans et les aides du projet en matière de reboisement peuvent être les facteurs qui déterminent le dynamisme de l'aménagement. Mais le niveau de vie des paysans et les initiatives ou dynamismes des leaders locaux entrent aussi en jeu.

Pour conclure, le fait d'avoir un titre ou un certificat foncier ne conduit pas nécessairement à l'activité d'aménagement. Dire que la sécurisation foncière est un point du départ aux actions de reboisement ou qu'elle est la condition *sine qua non* aux actions d'aménagement sur un terrain agricole est contraire à la réalité constatée dans ces zones. C'est plutôt la relation de causalité inverse qui est constatée : les paysans souhaitent avoir la sécurité foncière sur les terrains déjà aménagés. La priorité des agriculteurs est de réaliser des aménagements sur la parcelle et de la mettre en valeur et d'en tirer les profits, la démarche de sécurisation n'intervient qu'en second plan. Globalement, la motivation des membres de bureau et le dynamisme de l'association sont un des facteurs déterminant l'atteinte des objectifs de la ZGC. Non seulement cela permet aux différentes couches sociales de faire du reboisement chaque année mais aussi influence les comportements des voisins. Avec ou sans projet, les agriculteurs qui ont des moyens font toujours de l'aménagement.

Une priorisation synchrone entre la protection des B.V et les aménagements hydro agricoles des périmètres irrigués.

La Lettre Politique de Développement des Bassins Versants & Périmètres irrigués (BVPI) approuvée en conseil du gouvernement le 11 juillet 2006 précise les visions de l'Etat Malagasy sur les questions se rapportant aux BVPI. Cette lettre mentionne la priorisation qu'accorde le gouvernement sur la protection de Bassins Versants. Elle ajoute qu'il faut « tirer partie des conditions existantes d'accès à l'eau plutôt que d'investir préalablement pour une maîtrise totale de l'eau » et encore « **L'enjeu** réside dans la perspective qu'une durabilité environnementale et sociale mènera à des coûts de production et d'entretien de moins en moins élevés en mesure d'être pris en charge par les producteurs. Il en résultera la durabilité des infrastructures et la maîtrise d'eau, facteur essentiel de la production. La hausse de production qui s'ensuit influera favorablement sur la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté ». « Pour pouvoir rentabiliser les investissements publics dans les BVPI, il est estimé qu'un revenu additionnel de 12% par an doit être dégagé. L'amélioration de la maîtrise d'eau a engendré une augmentation des rendements de 36%, une adoption de techniques améliorées a fait augmenter de 53% ceux des périmètres irrigués » (lettre politique de développement des bassins versants-périmètre irrigué). La protection des BV est importante parce que la dégradation des sols en amont se traduit très souvent par des dégâts et ensablement des infrastructures et parcelles irriguées situées en aval. En ce sens, les curages annuels des canaux d'irrigation et de drainage nécessitent des gros engins et des investissements colossaux. En conséquence, les associations des usagers de l'eau dans les PI n'arrivent plus à entretenir les infrastructures hydro- agricoles et les dégâts s'accumulent chaque année. Les catastrophes naturels et le retard de l'arrivée des pluies ne font qu'empirer les choses.

Théoriquement, la politique mentionnée dans cette lettre et la priorité de l'Etat vis-à-vis des BV&PI sont pertinentes : la protection de BV passe avant l'aménagement des PI, l'adoption des techniques améliorées fait augmenter beaucoup plus le rendement par rapport à la maîtrise

de l'eau. En d'autre terme, les reboisements, l'exploitation rationnelle des ressources renouvelables, la bonne gestion des espaces agro-sylvo-pastoraux et l'adoption des techniques SCV devraient être bien diffusés et adoptés préalablement par tous les paysans dans les BV avant un éventuel aménagement dans les bas fonds notamment dans les plaines. Cependant, cette priorisation confond la cause et l'effet dans le cas pratique : c'est plutôt l'inexistence ou la dégradation des infrastructures dans les bas fonds ou plaines permettant une bonne maîtrise de l'eau générant ensuite l'augmentation des rendements et forçant les revenus des paysans qui freine les activités des protections des BV entre autres les reboisements. La priorité doit être consacrée à la première activité qui génère la part importante des revenus de la petite paysannerie afin que son niveau de vie s'améliore. Les paysans défavorisés ne se soucient guère de la protection des BV en premier lieu, alors, il faut accorder d'abord une importance capitale à la riziculture parce qu'elle est la première activité principale des agriculteurs Malgaches. En ce sens, l'aménagement hydro-agricole lourd doit avoir lieu pour que la maîtrise de l'eau ne constitue plus un facteur limitant. Par ailleurs, avec une bonne maîtrise de l'eau, les paysans peuvent adopter une double riziculture annuelle avec un calendrier cultural indépendant des arrivées des pluies. Le chiffre indiquant une augmentation de 36% de rendement avec une bonne maîtrise de l'eau est largement sous-estimé s'il y a possibilité d'appliquer ce système (double riziculture annuelle). En plus, comment adopter des techniques améliorées si l'eau, vitale pour les plantes, n'est pas maîtrisée ? Comment préconiser aux paysans de suivre un calendrier cultural judicieusement étudié, d'appliquer des engrais minutieusement testés si l'eau est aléatoire ? L'augmentation de 53% de rendement avec une technique améliorée dans les PI devient alors une illusion avec une mauvaise maîtrise de l'eau. Alors, la maîtrise de l'eau est indispensable pour l'augmentation du rendement. L'augmentation du rendement améliorerait, le niveau de vie et la sécurité alimentaire dans les milieux ruraux. Les paysans peuvent ensuite s'investir dans le reboisement, l'adoption de techniques favorables à la protection des BV. En plus, ils peuvent programmer la saison parce que le calendrier de culture est défini à l'avance.

Bref, comme les faibles moyens des paysans (capital fixe et circulant) constituent un frein au reboisement, la priorité de l'Etat doit viser à améliorer en premier lieu leur revenu. Si l'Etat accorde la priorité sur la protection des BV et il n'y aura pas d'aménagements dans les plaines ou bas fonds, le traumatisme géologique dans les BV continuera de s'aggraver du fait que les paysans se préoccupent d'abord de leurs subsistances et vont exploiter irrationnellement les *tanety* parce que les rendements stagnent. Cette situation englobe la persistance de la pauvreté dans les milieux ruraux. Cependant, si l'aménagement hydro-agricole cité ci-dessus est suffisant pour « propulser » les activités de reboisement, pourquoi elle n'était pas remarquable au temps de la SOMALAC ? A cette époque, les investissements se concentraient sur les aménagements lourds dans la plaine du Lac. Les sensibilisations et encadrements en matière de la lutte contre l'érosion ont été marginalisés. Ce fait conduisait les paysans à ne pas se pencher au reboisement d'autant plus que les canaux d'irrigations fonctionnaient encore correctement. C'était seulement dans les années 90 où les effets néfastes des ensablements dans les plaines devenaient de plus en plus graves qu'un projet accordant une importance capitale aux reboisements a été mis en place. L'installation de ce projet est « un peu tardive » parce que les infrastructures étaient déjà victimes de l'ensablement.

En conclusion, les aménagements dans les *tanety* (lutte antiérosive : reboisement, gestion rationnelle de l'espace, ...) et dans les bas fonds (construction des canaux d'irrigation pour la maîtrise de l'eau) doivent être effectués en parallèles. Dans ce cas, les efforts doivent être concentrés sur la lutte antiérosive dans la partie amont et sur l'encadrement des usagers de l'eau (AUE) dans l'aval. La protection des BV doit être « préventive », ce qui veut dire qu'elle doit être entreprise pendant que les dégâts dans les plaines sont encore minimes.

Mais, les attentes paysannes en matière de reboisement devraient être aussi considérées parce que les moyens mis en œuvre pour parvenir à limiter le phénomène d'ensablement devraient les intéresser. Il faudra poser toujours la question suivante : « comment concilier les objectifs du projet et les attentes paysannes ? ». En ce sens, le grevillea est intéressant. Il constitue un point d'intersection entre l'objectif du projet (protection des BV) et l'attente paysanne. En effet, les paysans n'arrivent pas à faire du reboisement chaque année, la pratique de feu de brousse est encore observée dans l'ensemble de la zone et ce sont les produits du bois qui intéressent les paysans ; cette plante est une des options pour pallier à ces problèmes et pour répondre à ce besoin tout en demeurant un excellent protecteur du sol.

Le grevillea : le dilemme.

Le *Grevillea banksii* et *robusta* faisait partie des essences forestières que le projet Imamba-Ivakaka a diffusé en 1992 dans la zone ouest du Lac Alaotra. C'est une espèce originaire de Queensland et introduite à Madagascar. Il s'adapte bien aux conditions écologiques et figure actuellement parmi les espèces qui façonnent le paysage dans cette partie de la région de l'Alaotra.

Le grevillea est une espèce pyrophite c'est-à-dire une espèce qui a une tendance naturelle à se régénérer après le passage du feu. Par conséquent, les timides pieds plantés il y avait 15 ans sont devenus actuellement une petite forêt artificielle sous l'action des feux répétés. En d'autre terme c'est une espèce qui « part tout seul » et colonise très vite le lieu de la plantation (pentes en générale).

Des précieux services... mais de fortes contraintes :

- Avec ces caractéristiques, le grevillea présente beaucoup d'avantages :
- Une fois planté, il couvre très vite la zone à reboiser sans faire des plantations chaque année c'est-à-dire sans investissement répété.
 - Valeur économique : c'est un arbuste donc impropre à la fabrication des planches, il peut être utilisé comme bois de chauffe. Le charbon fabriqué à partir de cette espèce est réputé de bonne qualité. Il constitue en outre un excellent brise-vent.
 - Valeur écologique : il a rendu de précieux services tels que la reforestation par les paysans des zones entièrement dénudées, antiérosif...
 - Il pousse sur un sol très pauvre.

Malgré les avantages économiques et environnementaux que génère le grevillea, des points négatifs sont à déplorer et nécessitent de profondes réflexions. En effet, sa prolifération incontrôlée peut provoquer de graves problèmes écologiques et économiques. Même si cette espèce ne se présente qu'en faible densité par rapport à la surface de la zone et n'étant pas encore considérée comme un problème urgent, elle peut embarrasser l'agriculture et l'élevage. En effet, l'envahissement des grevillea diminue l'espace agro-pastoral. PERRIER DE LA BATHIE (1931) avait déjà annoncé la menace qui pesait sur la flore malgache à cause du caractère invasif de certaines espèces exotiques. Les essences introduites sont réputées être vigoureuses du fait de leur forte capacité d'adaptation aux perturbations (BINGGELI, 2003). Et, bien que les dégâts ne soient pas encore perceptibles, il peut engendrer des conséquences inattendues comme celles de l'introduction de la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) au Lac Alaotra. BINGGELI (2003) évoque les dégâts occasionnés par l'envahissement de cette plante ornementale qui a abouti à l'extinction d'une espèce de canard sauvage (*Thalassornis leuconotus*).

DISCUSSIONS DES HYPOTHESES DE DEPART ET RECOMMANDATIONS.

Au vu des résultats et d'une manière très synthétique, l'hypothèse H1 « *les paysans protègent les Bassins Versants dans le but de sécuriser la production dans les bas fonds* » est en grande partie infirmée. En effet, les paysans visent leurs intérêts individuels lorsqu'ils font le reboisement. En ce sens, ils n'accordent pas une importance majeure à ce qu'ils font sur leurs parcelles dans les BV et ce qui se produit dans les bas fonds, d'autant plus que la majorité d'entre eux vivant dans les Bassins Versants Imamba-Ivakaka n'ont pas de parcelles dans la plaine du lac entre autre celle aménagée par SOMALAC. Les hypothèses H2, H3 et H4, affirmant respectivement que ce sont les produits du bois, les marquages et les délimitations des parcelles ainsi que la valorisation des flancs de *tanety* qui intéressent les paysans et les poussent à faire le reboisement, sont vérifiées.

Les études des exploitations des ressources naturelles dans les trois zones montrent que :

- les paysans ne peuvent pas se détacher de l'utilisation de bois que ce soit à l'état brut ou transformé alors que la forêt ne cesse de reculer et de disparaître ;
- les bois jouent un rôle de marquage et délimitation des parcelles dans ces zones.
- La stratégie de la gestion de l'espace et la perception des paysans en matière de reboisement montrent que les flancs de *tanety* sont les lieux qu'ils choisissent quand ils effectuent le reboisement.

L'hypothèse H5 « *les paysans s'intéressent à l'exploitation rationnelle et durable de l'espace sur les bassins versant* » est aussi vérifiée. Mais pour cela, ils n'adoptent pas la culture en terrasse parce qu'aucun type de ce système n'est observé, ni le système de culture sous couverture végétale mais continuent à pratiquer le système à jachère avec apport de fumier pour atteindre cet objectif.

Au niveau hiérarchique :

- L'hypothèse H2 est la première raison qui motive les paysans à faire le reboisement parce qu'ils ont déjà commencé à le faire dès la première mise en valeur alors que les forêts dans les bas fonds étaient encore denses.
- L'hypothèse H5 est la deuxième motivation. Après le marquage du terrain, ils exploitent tout de suite leur parcelle et pensent déjà à une exploitation optimale et durable.
- L'hypothèse H3 est la troisième motivation. Après la disparition des forêts suite aux extensions des cultures, les paysans sont conscients de la nécessité d'effectuer le reboisement dans le but de bénéficier des produits du bois.
- Enfin, l'hypothèse H4 est la dernière raison qui les pousse à aménager les bassins versants parce que le reboisement est une des options possibles pour la valorisation des flancs des *tanety* qui ont des sols médiocres et sensibles à l'érosion donc impropres à la culture.

RECOMMANDATIONS

Cette partie a pour objectif de proposer des solutions théoriques et techniques pour que le dynamisme de reboisement dans les ZGC soit à un niveau élevé et pour améliorer la mise en valeur des BV. Elle est basée sur les résultats de la présente étude, des discussions avec les villageois (discussion collective formelle ou informelle), des observations personnelles et des travaux bibliographiques. Les propos qui suivent sont alors à approfondir et les points abordés requièrent encore des études de la part du projet ou des professionnels œuvrant dans la zone ou dans le même objectif. Elle vise dans un premier temps à améliorer la gestion de l'espace agro-pastoral et dans un second temps à favoriser les activités sylvicoles.

Relance de la lutte contre les feux de brousse.

Même si ce phénomène a beaucoup diminué, son éradication complète dans la pratique paysanne est essentielle afin qu'il y ait une couverture permanente du sol après la formation des embroussailllements sur les pentes ou sur les parcelles non boisées. Pour cette relance, la sensibilisation et les mesures prises ne se limiteront pas seulement dans les ZGC mais aussi et surtout dans les villages qui se trouvent à l'extérieur des ZGC. La collaboration avec les villageois hors ZGC n'est pas difficile parce que les chefs *fokontany* savent bien la politique actuelle de développement qui s'appuie sur l'agriculture durable et la protection de l'environnement. Par conséquent, la volonté de chacun de ces gens est facile à susciter mais c'est surtout la sensibilisation, le soutien et la concrétisation qui manquent. La reconstitution du « dina » dans chaque *fokontany* est primordiale accompagnée par la formation ou redynamisation des comités de vigilance des feux de brousse. Ce comité doit être renouvelé chaque année (avant chaque saison de feu de brousse¹⁴ par exemple) afin qu'il reste dynamique. Une délimitation précise des *fokontany* est nécessaire et doit être publiée pour que les paysans soient responsables et prennent des mesures en cas de propagation de feu dans leur territoire. Néanmoins, l'éradication totale des feux de brousse est utopique sans autres mesures parce que les éleveurs doivent absolument trouver du fourrage pour leur cheptel.

Renforcement de vulgarisation des cultures fourragères.

L'adoption des cultures fourragères par les éleveurs est une solution à court et à long terme pour éviter les feux d'entretien des pâturages qui dans la plupart des cas est la cause des feux de brousse. En plus, si les parcelles fourragères se trouvent sur les sommets des *tanety* alors les gens sont forcément obligés de les protéger. La constitution d'association des éleveurs de zébu dans chaque ZGC et *fokontany* est nécessaire. Et c'est elle qui va travailler avec le projet. L'encadrement et la gestion de pâturage seront alors plus faciles. La disponibilité des semences est primordiale et le projet joue un rôle capital dans ce domaine. Au commencement, le plus important est d'inciter les paysans à essayer la pratique, pour cela, il faut leur offrir des semences pour qu'ils essaient et se rendent compte des avantages des cultures fourragères. Le premier objectif est en effet de changer leur habitude et comportement. Dès qu'ils aperçoivent les points positifs de cette culture, ils vont la reproduire. En effet, la déduction suivante est tirée pendant le terrain « le paysan croit rarement ce que les techniciens leur racontent à propos d'une technique ou d'une culture, ce qu'il entend de son voisin, il peut en douter, ce qu'il voit sur la parcelle d'un autre, il peut encore y réfléchir mais ce qu'il fait lui-même il ne peut le nier ».

¹⁴ En générale, les feux de brousse se produisent entre le mois de septembre et novembre c'est-à-dire avant l'arrivée de l'été.

Encadré 1: Le « dodoka »

Le « dodoka » est un signe que les paysans dans ces zones ont l'habitude de faire quand ils avertissent les bouviers ou les passagers qu'il est interdit d'entrer ou de pénétrer dans une zone. Il est fait avec des « bozaka » fixés à l'extrémité d'une tige d'arbre.

Toutefois, l'adoption des cultures fourragères doit être rentable. Jusqu'à présent, à part la protection de sol, les avantages majeurs que les éleveurs trouvent avec la culture fourragère réside sur le fait que leur cheptel bénéficie du surplus de fourrage surtout pendant la période de pointe de travail alors que les bas fonds sont occupés par les cultures (en été). Mais, est ce que c'est suffisant pour la rentabiliser ? Une option possible est l'élevage de vaches laitières ou l'engraissement de zébu mais tout cela nécessite encore des études approfondies. En plus, comme la culture fourragère et l'accès libre au pâturage sont des pratiques contradictoires, il faut prendre des mesures d'accompagnement.

Jachère améliorée, engrais verts pour augmenter l'intensité de la mise en culture et contrôle de vaine pâture.

La jachère améliorée est nécessaire pour diminuer le temps que les paysans laissent en friche leurs parcelles. En effet, cette diminution est importante pour augmenter l'intensité de la mise en culture qui correspond au rapport entre surface cultivée et surface totale en assolement ou année de culture et (année de culture + année de jachère). Elle consiste à semer des grains d'engrais vert sur la parcelle (labourée ou non) qui va être laissée en friche. Plusieurs plantes peuvent être utilisées : *stylosanthes*, des *Centrosema pubescens*, *Pueraria thimbergiana*, *Dolichos lablab*, *Cajanus indicus*, *Crotalaria*, *Tephrosia*ces plantes (légumineuses) constituent un « réservoir » d'éléments fertilisants et vont les libérer une fois enfouis au moment du labour ou un élément de couverture si le paysan veut adopter la technique SCV. La matière organique issue de ces plantes va alors améliorer à la fois les caractères chimiques et physiques du sol. En plus, comme ces plantes ont une rapidité de développement, la parcelle pourrait avoir de bonnes caractéristiques après 2 ans de jachère. Ainsi, la vaine pâture doit être contrôlée pour que ces différentes pratiques puissent se développer. L'élaboration du « dina » entre éleveur et agriculteur est, une fois de plus, une solution. La formalisation de « dodoka » est aussi importante. Si les espaces qui sont aptes à recevoir de telles cultures et pratiques sont bien gérés, les parcelles qui se trouvent sur les pentes (qui sont abondantes dans les zones) doivent être à leur tour des objets du reboisement. Il faut inciter les paysans à le faire et trouver des moyens pour le favoriser.

Appuis des ZGC ou des OP décidées à installer une pépinière collective.

La volonté de faire le reboisement est probablement présente chez chacun des membres de ces ZGC ou OP, seulement la possibilité financière manque. La contribution du projet est donc nécessaire pour la fourniture de graines et de sachets en plastique. Il appartient aux membres de chaque OP de s'organiser pour l'élaboration de la pépinière collective. Les agents du projet doivent effectuer des suivis sur l'avancement de la préparation de la campagne de reboisement dans chaque ZGC. Cette offre gratuite du projet peut entraver un de ses objectifs qui est l'autonomisation des activités de l'association dans la zone et sa pérennisation mais en matière de reboisement, l'essentiel est de pousser les paysans à le faire autant qu'ils le peuvent et à leur donner les moyens parce que la dégradation des sols continue et

l'ensablement se répète chaque année sans attendre la réalisation de la théorie ou la stratégie du projet.

Accès très facile aux diverses graines forestières et matériaux de reboisement et améliorations techniques.

Les producteurs de jeunes plants ne doivent pas se limiter dans la fédération (FITAMITO) mais chercher à ce que chaque ZGC ait son propre producteur (autre que la pépinière collective) afin que les paysans trouvent du matériel végétal à prix abordable proche d'eux au moment où ils sont disponibles pour effectuer le reboisement. En plus, l'intérêt individuel est plus important que l'intérêt collectif aux yeux des paysans lorsqu'il s'agit du reboisement alors ceux qui ont la possibilité et qui ont de grandes parcelles ne se contenteront pas seulement de la pépinière collective d'autant plus que la part de chacun des membres est faible mais vont s'investir pour avoir beaucoup plus de matériel végétal. Les pépiniéristes qui s'occupent de la production de jeunes plants doivent être bien formés et ils doivent être capables de faire des collectes de graines sur les eucalyptus déjà productifs dans la zone afin qu'ils soient indépendants du projet. La plantation d'eucalyptus observée dans les ZGC est souvent en ligne alors que la plus efficace lorsqu'il s'agit de protection est une **plantation en quinconce**. Alors, il faut sensibiliser les paysans à cette technique plus adaptée.

Adoption d'une « approche exploitation » pour les paysans à niveau de vie moyen et élevé.

Les niveaux de vie des paysans dans la ZGC sont hétérogènes. Alors, ceux qui ont le moyen ont beaucoup plus de possibilité de s'investir au reboisement chaque année. En conséquence, les agents du projet doivent les assister, les conseiller pour les encourager à le faire. Pour une approche exploitation, ce n'est pas seulement le domaine du reboisement qui doit être sous l'assistance des agents du projet mais l'ensemble du système de production du paysan jusqu'à ce qu'il maîtrise bien les techniques appropriées. Soulignons par exemple l'introduction de l'intégration de l'agriculture-élevage au sein de l'exploitation : conservation des fourrages, rizi-pisciculture,..., c'est une occasion aussi de diffuser beaucoup d'autres techniques : association culturale, rotation, assolement, les techniques du système SCV...

CONCLUSION

Seule Ampasindava est une ZGC familiale et est formée par une grande propriété. Elle est également la seule parmi les 3 choisies où les paysans occupent leurs parcelles selon le droit et la délimitation coutumière. Celles des deux autres sont toutes sécurisées : titrées pour la ZGC d'Ankalampona et certifiées pour Ampasika. Cependant, les pratiques agricoles sont semblables dans ces trois zones : les bas fonds sont tous mis en valeur, les replats sommitaux qui sont abondants dans ces ZGC, exceptés ceux d'Ankalampona voués à la culture pluviale, intercalée avec une longue période où ils sont laissés en friche, et au pâturage. Les pentes sont médiocres et destinées au reboisement.

En général, les paysans dans les Bassins Versants exploitent leurs parcelles selon le mode de faire valoir direct et les travaux dans les *tanety* sont effectués par la main d'œuvre familiale. En plus, à leurs yeux, le certificat foncier n'est qu'une reconnaissance de possessions de la parcelle mais n'a pas autant de valeur que le titre foncier. Par ailleurs, la possession ou non de ce document ne constitue pas un facteur incitant au dynamisme de l'aménagement.

Dans la ZGC d'Ankalampona et celle d'Ampasika, les activités de reboisement sont fonction de la présence de projet. Les paysans dans la première zone étaient dynamiques dans ce domaine au temps du projet alors qu'actuellement, ce dynamisme s'est estompé. Pour Ampasindava, qui est une ZGC n'ayant pas travaillé avec un projet, il est lié distinctement au moyen (capital fixe et circulant) du paysan. Les gros exploitants sont dynamiques et l'exploitation du bois entre déjà dans leur système de production.

Le dynamisme des membres de l'association dans chaque ZGC, la sensibilisation sans relâche des agents du projet, la disponibilité de matériel végétal pendant la campagne de reboisement sont les paramètres nécessaires pour « booster » l'aménagement. La divagation du bétail n'est plus un facteur bloquant mais l'importance qu'accorde les paysans pour les bas fonds entre autre à la riziculture au détriment de la mise en valeur des *tanety*, le manque de capital circulant, la faiblesse de leur revenu sont autant de facteurs qui limitent l'aménagement des *tanety*.

Tout au long de cette étude, on a vu également que c'est pour marquer le terrain, pour les produits du bois et valoriser les flancs de *tanety* que les agriculteurs font le reboisement.

Les projets œuvrant dans ces zones doivent tenir compte de :

- la situation actuelle des paysans ;
- leurs perceptions ;
- leurs attentes ;
- leurs stratégies et leurs besoins.

D'autres mesures doivent être prises parce que les activités des agriculteurs forment un système complexe, par conséquent, le changement d'un composant peut engendrer des effets inattendus. La réalisation des objectifs du projet ne doit pas constituer une obligation pour les paysans car ils devraient être les propres acteurs de leur développement. La ZGC semble alors être une entité adaptée pour parvenir à l'aménagement du territoire. En effet, avec les organisations paysannes dans ces zones, les paysans sont conscients de leurs responsabilités concernant la protection et la gestion durable de l'espace et prennent part ainsi à cette action.

Enfin, en tenant compte des résultats de recherche, des analyses et des recommandations dans ce présent document, les questions qui suscitent des études plus approfondies sont les suivantes :

- Comment optimiser une exploitation rationnelle et durable de l'espace dans les ZGC ?
Comment mieux valoriser le reboisement ?

Pour cela, des études comparatives entre la valeur ajoutée tirée du bois et des autres cultures s'avèrent nécessaires ; des zonages plus poussés pour la valorisation des pentes (zone de reboisement, de culture pérenne, de système de culture continue...) s'imposent également ;

- Comment améliorer le système à jachère ? comment le diffuser ? comment le rentabiliser ?
- Quels sont les impacts de l'introduction de grevillea dans ces zones ? est-ce que cette essence pourrait constituer une menace dans l'avenir ?

Bibliographie

- BECOT et al. 2007, Immatriculation foncière des ZGC dans les BV de l'Imamba et d'Ivakaka, lot n°03/04, rapport final.
- BINGGELI P., 2003. Introduced and invasive plants. *In* : The natural history of Madagascar. Goodman S. M., Benstead J. P. (éd.). Chicago, Londres, The University of Chicago Press, 257-268.
- CARRIERE Stéphanie M., RANDRIAMBANONA H., 2007, Biodiversité introduite et autochtone : antagonisme ou complémentarité ? Le cas de l'eucalyptus à Madagascar. *Revue de Bois et forêts de tropiques*, n° 292.
- Cellule du projet BV Lac, 2003, projet BV lac, termes de référence.
- CHABALIER P.F., mars 1997, Conservation des sols et érosion, Bilan et évaluation des travaux et réalisations en matière de conservation des sols à Madagascar, *Projet conservation des sols*, 13 pages.
- CHABALIER P.F., mars 1997, Etude des facteurs d'érosion, facteurs anthropiques: les feux de « brousse », la mise en culture par abattis-brulis : le « tavy », *Projet conservation des sols*, 16 pages
- CLEMENT J., La sécurisation foncière favorise-t-elle l'aménagement ? Mémoire de fin d'étude. Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon. 49 pages + annexes
- CODAL et CCDA, février 2002, plan communal de développement Amparafaravola, 50 pages+annexes
- COLLETA M., ROJOT C., 2006, Caractéristiques agraires des deux zones du Lac Alaotra, conditions et impact de l'adoption des systèmes de culture à base de couverture végétale, rapport de stage 2^{ème} année INA-PG, CIRAD, 114 pages
- DEVEZE J. C., mai 2006, Réflexion sur l'avenir des Agriculture familiales du Lac Alaotra, Document de travail provisoire, 37 pages.
- DUBOIS C., 2004, Gestion des ressources pastorales et pratiques d'alimentation des bovins dans les bassins versants d'Imamba-Ivakaka (Lac Alaotra, Madagascar), thèse de doctorat en Vétérinaire, Université CLAUDE-BERNARD (LYON I), 70 pages + annexe.
- Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Nov 1993, TERRE MALAGASY, revue de l'Agro n° 23, 120 pages.
- GENY et al., 1992, Environnement et développement rural, guide de la gestion de ressource naturelle, coopération française, 397 pages
- Groupement X2Z et al., 2007, Immatriculation foncière des ZGC dans les BV de l'Imamba Ivakaka, lot 01/04, rapport final, 24 pages.
- MAEP, juillet 2004, Etude diagnostic des capacités et performances des organisations paysannes a Madagascar, rapport de synthèse, 82 pages.
- MASEZAMANA, H., 2007, Proposition d'un processus de sécurisation foncière des périmètres irrigués ex-SOMALAC dans le domaine d'intervention d'un OPCI (cas de la maille 2, périmètre irrigué Imamba-Ivakaka à Amparafaravola, zone l'OPCI Asa Miray), Mémoire de fin d'étude, ESSA, 44 pages + annexes.
- PENOT (E), 2006, Rapport de mission BV lac, août 2006, Appui au volet « Professionnalisation des organisations de producteurs » du projet BV Lac.
- PERRIER DE LA BATHIE H., 1931. Les plantes introduites à Madagascar. *Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale*, 121 (11^e année) : 719-729.
- PETIT M., 1998, Présentation physique de la grande île Madagascar, Agence de la Francophonie et FTM, 192 p. + Photos.

- RABESON R., mars 1997, Etude des facteurs d'érosion, facteurs physiques : Climatologie, Hydrologie-hydrogéologie, Bilan et évaluation des travaux et réalisations en matière de conservation des sols à Madagascar, Projet conservation des sols, 40 pages.
- RABEZANDRINA R., 2000, Manuel de pédologie malagasy, Ecole Supérieure des Sciences Agronomique d'Antananarivo, Département Agriculture, 93 pages.
- RABEZANDRINA R., 2007, Cours de Pédologie appliquée 5^{ème} année, Ecole Supérieure des Sciences Agronomique d'Antananarivo, Département Agriculture.
- RAKOTO H., mars 1997, Etude des facteurs d'érosion, facteurs anthropiques: Les migrations, Démographie et densité de la population, Bilan et évaluation des travaux et réalisations en matière de conservation des sols à Madagascar, Projet conservation des sols, 12 pages.
- RAKOTONDRAVELO J. C., 2006, Les grands types de systèmes de culture des zones tropicales, cours 4^{ème} année ESSA, spécialisation Agriculture.
- RAUNET M., 1984, le milieu physique, Région du lac Alaotra Madagascar, ministère de la production Agricole et de la réforme agraire, I.R.A.T Montpellier-France, 219 pages + cartes.
- RAUNET M., mars 1997, Etude des facteurs d'érosion, facteurs physiques : Les ensembles morpho pédologiques de Madagascar, Bilan et évaluation des travaux et réalisations en matière de conservation des sols à Madagascar, Projet conservation des sols, 105 pages + cartes.
- TASSIN, 1995, La protection des bassins versants à Madagascar, Bois et forêts des tropiques, revue n°246, CIRAD - Forêt, Montpellier, FRANCE.
- TEYSSIER A., 1994, Contrôle de l'espace et développement rural dans l'Ouest Alaotra. De l'analyse d'un système agraire à un projet de gestion de l'espace rural. (Bassins-versants d'Imamba et d'Ivakaka, Madagascar).Thèse de Géographie. Géographie et Pratique du Développement. Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne. 472 p. + annexes.
- YAMAGISHI S., MASUDA T., RAKOTOMANANA H., 1997, Ny Vorona Malagasy, A field guide to the birds of Madagascar, pro natura- Nature Conservation Society of Japan, 159 pages.